

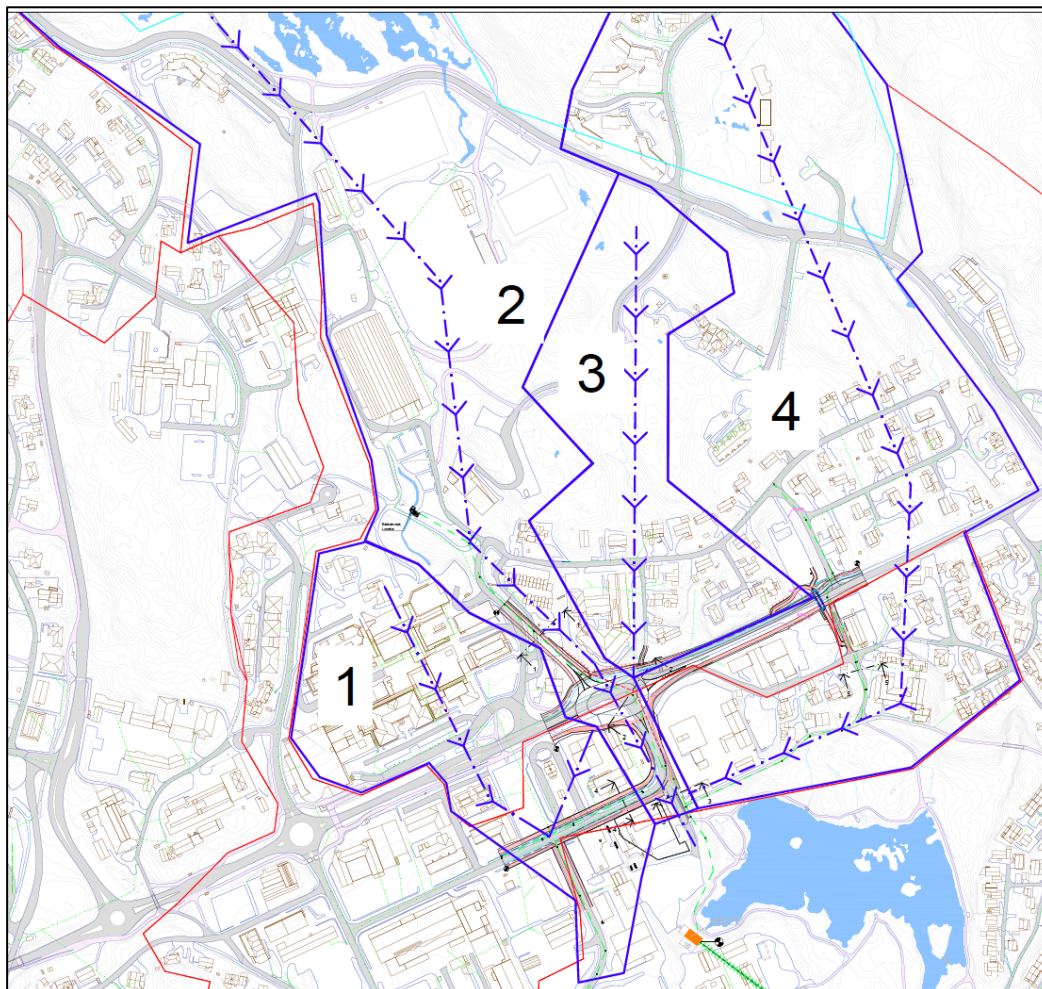
**Til:** Lindås kommune  
**Fra:** Magnus Reiakvam  
**Dato** 2017-10-12

## Avløpsdimensjonering

I dette dokumentet blir det grunnlagt kva som er nødvendig dimensjon på avløpsleidningane som skal leggast gjennom området som er omfatta av oppdraget *Planlegging og prosjektering E39 Knarvik sentrum*.

Oppgradering av E39 og Kvasnesvegen vil endre traséar for avløpsleidningar gjennom Knarvik. Men avløpsvatnet vil framleis renne mot same endepunkt, Kvasneset, der det skal byggast hovudreinseanlegg.

Framtidige avløpssoner er viste på utsnittet nedanfor.



Figur 1. Framtidige avløpssoner med tilrenning gjennom planområdet. Raude heiltrekte linjer viser dagens hovudavløpssoner, blå heiltrekte linjer viser framtidige delavløpssoner.

## Dagens situasjon

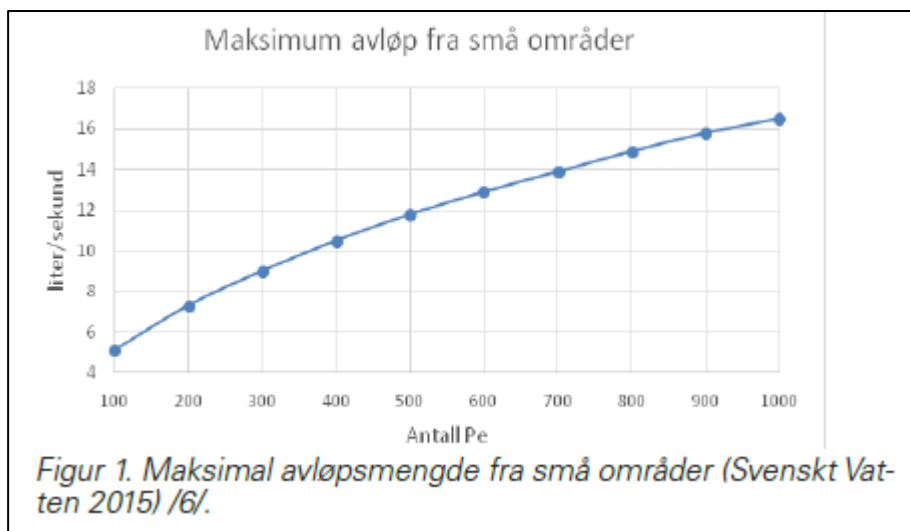
Avløpssonene som i dag fører avløpsvatn gjennom området som blir berørt av oppgraderinga av E39 og Kvassnesvegen er vist i figur 1. Alle avløpssonene sender avløpsvatnet til eit utsléppspunkt på Kvassneset, her skal det i nær framtid byggast avløpsreinseanlegg. Det er talt opp antal bueiningar i kvar avløpssone. Maksimalt avløp frå private hushaldningar er estimert i tabellen nedanfor,  $Q_{maksdim}$  er henta frå figur 2.

Det er ikkje talt opp antal arbeidsplassar og institusjonsplassar i avløpssonene. Målt avløpsmengd syner at medianvassføringa er om lag 2,0 l/s (figur 3), estimert  $Q_{gj. snitt}$  frå bustader er 2,4 l/s. Dette tyder på at estimert avløpsmengd gir ein god indikasjon på kva mengder avløpsvatn ein kan forvente. Sidan dagens avløpsmengder er relativt beskjedne samanlikna med det ein kan vente frå planlagd bustadutbygging, vil dette ikkje påverke dimensjoneringa av avløpsleidningar i særleg grad.

Tabell 1. Estimert noverande avløpsmengd frå hushaldningar.

### Dagens PE hushaldsavløp

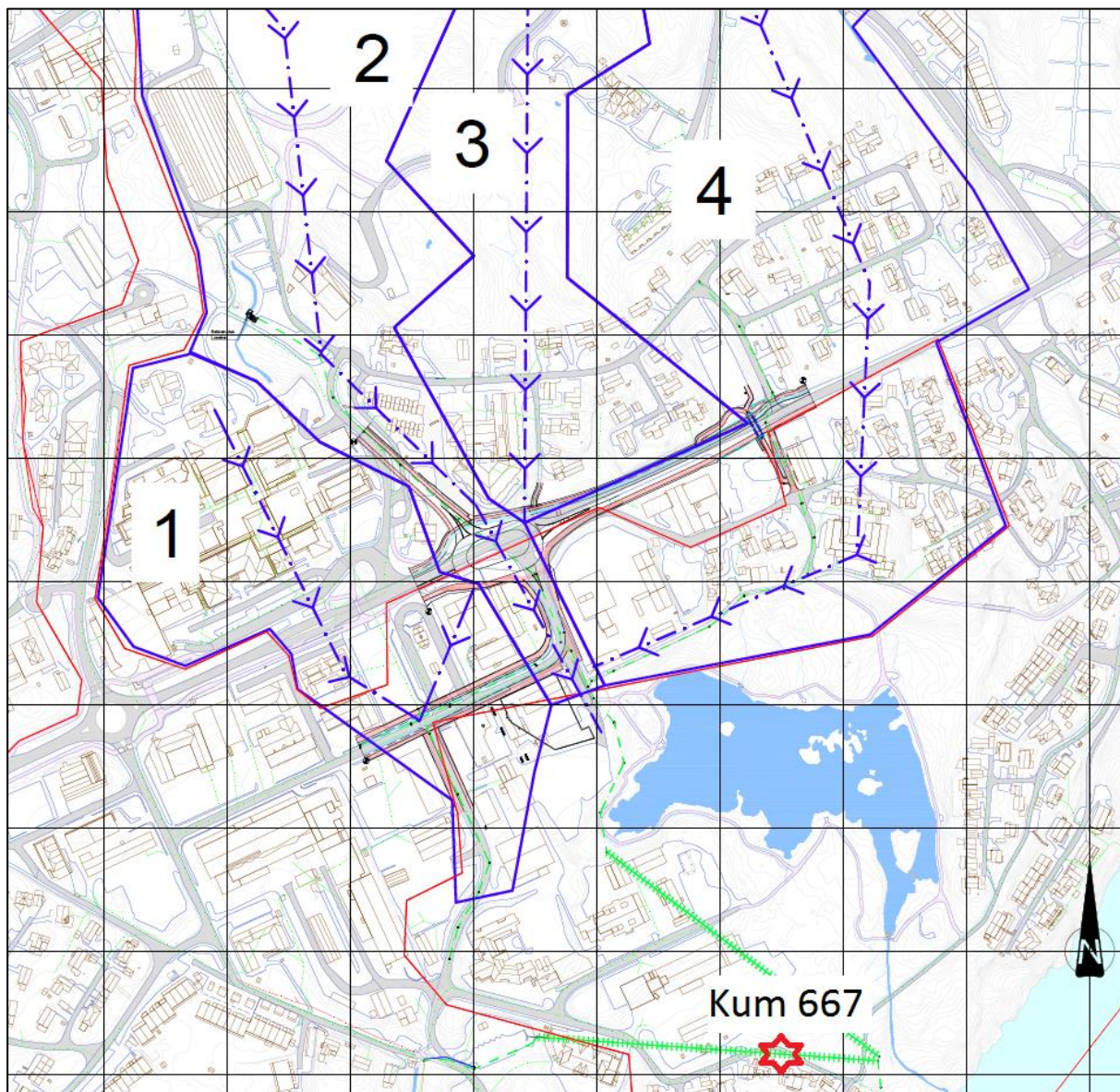
$Q_{infiltrasjon}$	300 l/pd		
$Q_{hushald}$	150 l/pd		
$Q_{anna}$	50 l/pd		
	<b>PE2017</b>	<b><math>Q_{gj. snitt}</math></b>	<b><math>Q_{maksdim}</math></b>
	antal	l/s	l/s
Avløpssone 1	Uvisst	-	-
Avløpssone 2	150	0,9	6
Avløpssone 3	60	0,3	4
Avløpssone 4	210	1,2	7
<b>Sum</b>	<b>420</b>	<b>2,4</b>	<b>17,0</b>



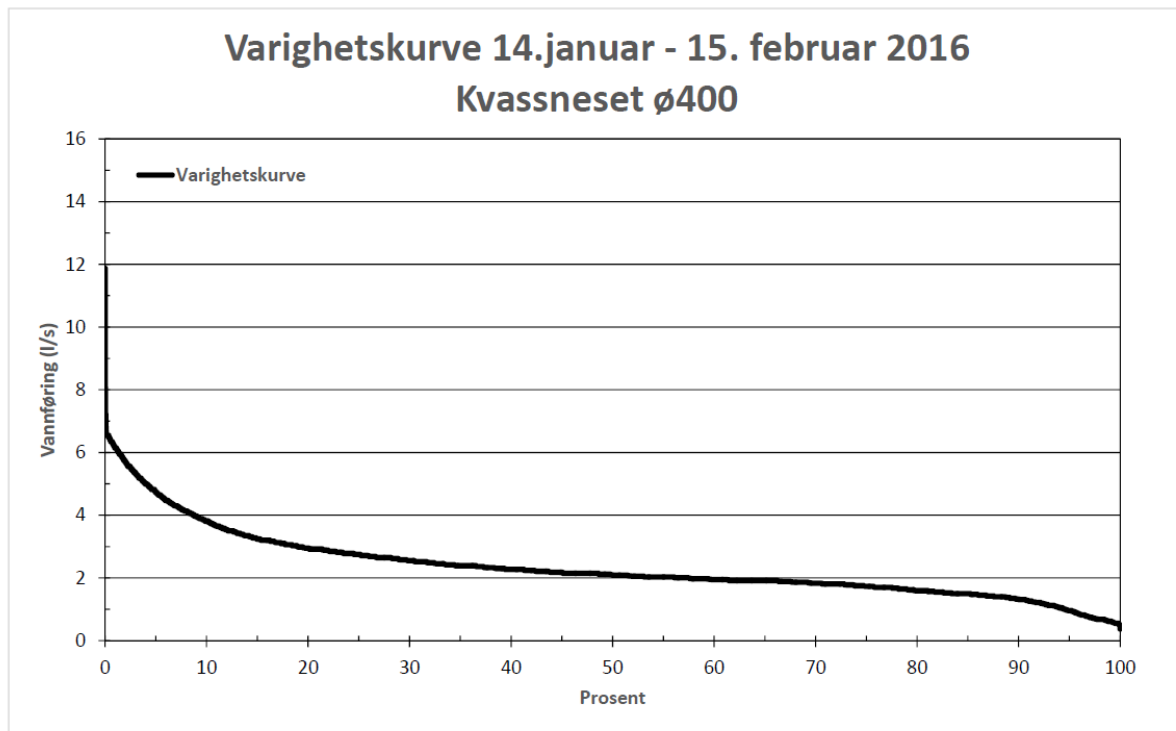
Figur 2. Henta frå VA-miljøblad 115, Beregning av dimensjonerende avløpsmengder.

## Målinger

Frå 14. januar til 15. februar 2016, vart avløpsmengda gjennom kum 667 i Kvassnesvegen målt. Varigheitskurva frå målingane er vist i figur 4. Avløpsvatnet frå samtlege avløpssoner som blir ført gjennom arbeidsområdet, går gjennom målepunktet. I tillegg kjem avløpsvatn frå eit mindre område i sentrum nedstraums arbeidsområdet, dette er hovudsakleg næringsbygg. Målt avløpsmengde vil dermed vere noko større enn avløpsmengda frå dei 4 avløpssonene.



Figur 3. Kartutsnitt med målepunkt, kum 667 markert med raud stjerne.



Figur 4. Varighetskurve frå avløpsmålingar i kum 667 i Kvassnesvegen.

Målingane viser ei maksimal avløpsmengde på 14 l/s. Toppene i avløpsmengd kjem etter dagar med nedbør. Måleperioden er relativt kort, men det gir eit mål på kva storleik som normalt kan ventast med dagens folketal i avløpssonene oppstrøms målepunktet. Resultatet frå målingane gir ei mindre mengde enn det som er estimert. Ved store nedbørhendingar (ekstremhendingar) må ein pårekne langt høgare avløpsmengder enn det dei målte verdiane syner, som følgje av auka tilførsle av framandvatn i fellessystem, innlekking, frå feilkoplingar m.v.

## Framtidige avløpsmengder

Det er venta stor utbygging av bustader i Knarvik i åra som kjem, avløpsmengdene vil auke. Ein har valt å dimensjonere for utbygging av nye 2000 bustader rundt Lona, og 2000 nye bustader i sentrum.

Timefaktorar, døgnfaktorar, forventta avløps- og infiltrasjonsmengd er henta frå Norsk vann rapport 193, *Veiledning i dimensjonering og utforming av VA-transportssystem*.

Arbeidsplassar og institusjonar er ikkje medrekna i framtidig avløpsmengd då vi ikkje har motteke noko grunnlagsdata på dette. Det det er toppane i avløpsmengd som er dimensjonerande for leidningsdimensjon, og maksimal avløpsmengd frå arbeidsplassar, næring og institusjonar vil neppe komme samtidig med maksimal avløpsmengd frå hushald. Ein føreset at det ikkje blir etablert arbeidsplassar med høgt vassforbruk i avløpssonene. Ein ser og frå tidlegare utført måling av avløpsmengde i eksisterande avløpssystem nedanfor sentrumsområdet at maksimal vassføring ikkje vert nemneverdig påverka av arbeidsplassar, skular m.v.

Området rundt Lona som er sett av til bustadføremål i kommunedelplan Knarvik – Alversund 2007-2019, ligg hovudsakleg innanfor avløpssone 2. Om lag 80 % av arealet sett av til bustadføremål rundt Lona ligg innanfor avløpssone 2, resten ligg innanfor avløpssone 4. I dimensjoneringa er det lagt til grunn at framtidig antal PE innanfor kvar avløpssone, er proporsjonalt med kor stor del av arealet av avløpssona som er innanfor sentrumsområdet eller området rundt Lona.

I sentrumsområdet ligg avløpssone 1 heilt innanfor planlagt sentrumsområde, avløpssone 1 utgjer om lag 25% av planlagt bebygd sentrumsområde.

Tabell 2. Estimert over framtidig antal PE i kvar avløpssone.

### PE etter utbygging

Nye bustader i sentrumsområdet	2000			
Nye bustader rundt Lona	2000			
Antatt PE i kvar bustad	3			
	<b>Areal</b>	<b>Andel av sentrumsområde</b>	<b>Andel av bustadareal Lona</b>	<b>Nye PE etter utbygging</b>
	daa	%	%	PE
Avløpssone 1	75	25 %	-	1500
Avløpssone 2	340	7 %	80 %	5220
Avløpssone 3	60	2 %	-	90
Avløpssone 4	235	10 %	20 %	1800
<b>Sum</b>	<b>635</b>			<b>8610</b>

Tabell 3. Estimert framtidig avløpsmengde frå hushaldningar i kvar avløpssone.

**Framtidige avløpsmengder**

$Q_{infiltrasjon}$	200 l/pd				
$Q_{hushald}$	150 l/pd				
$Q_{anna}$	50 l/pd				
	<b>PE</b>	$f_{maks}$	$k_{maks}$	$Q_{maksdim}$	$Q_{mid}$
	antall	-	-	l/s	l/s
Avløpssone 1	1500	2	2,5	17	7
Avløpssone 2	5370	1,7	2	47	25
Avløpssone 3	150	ihht. til figur		6	0,7
Avløpssone 4	2010	2	2,5	23	9
<b>Sum</b>	<b>9030</b>			<b>94</b>	<b>42</b>

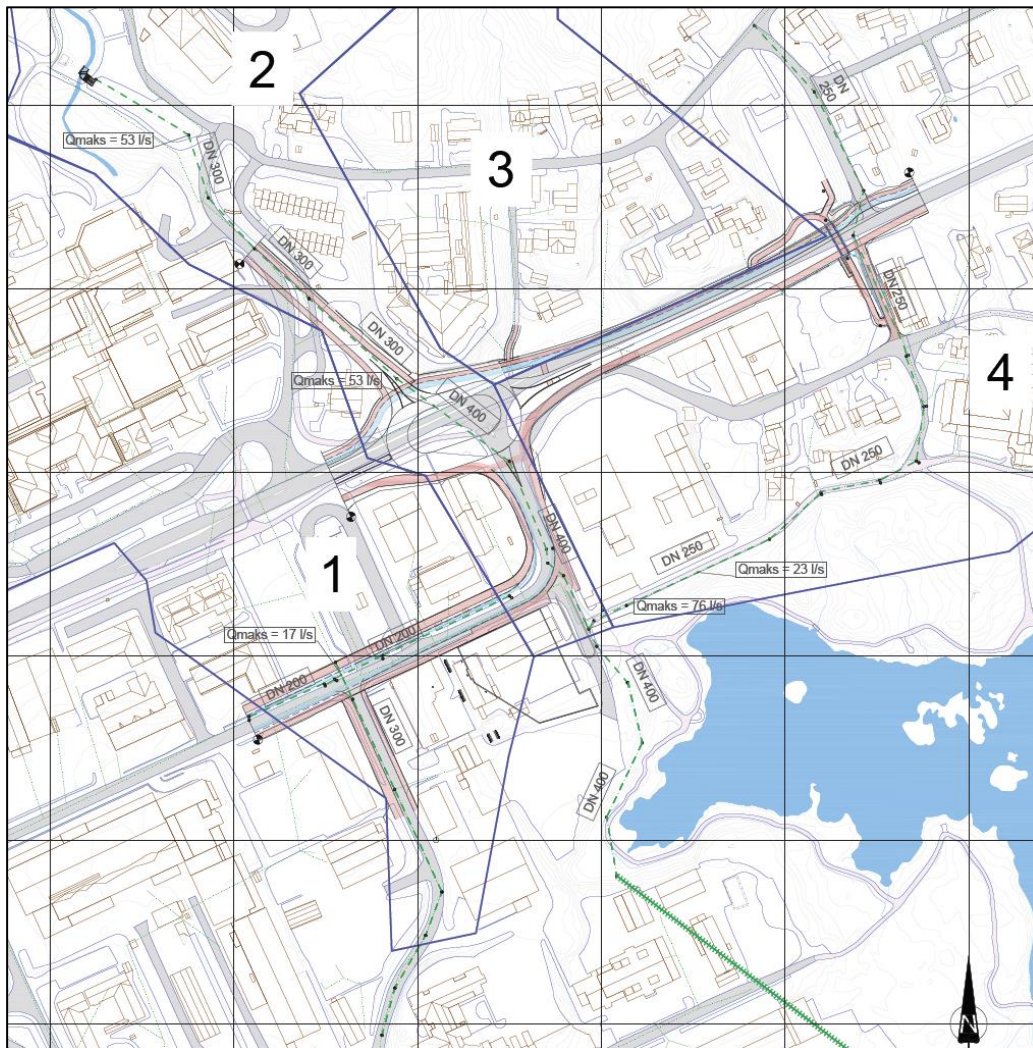
Det er lagt til grunn ei lågare infiltrasjonsmengde per person i framtida, enn ein har brukt for å estimere dagens avløpsmengder. Ein auke i folketalet vil gi fleire å personar å fordele infiltrasjonsmengda på.

## Framtidige avløpsleidningar

Ei oversikt over planlagde leiðningstraséarar er vist i kartutsnittet under. Teikning GH-112 viser tilrådde leiðningsdimensjonar og estimert maksimal avløpsmengd på ulike punkt på dei planlagde avløpsleidningane.

Avløpstraséane er:

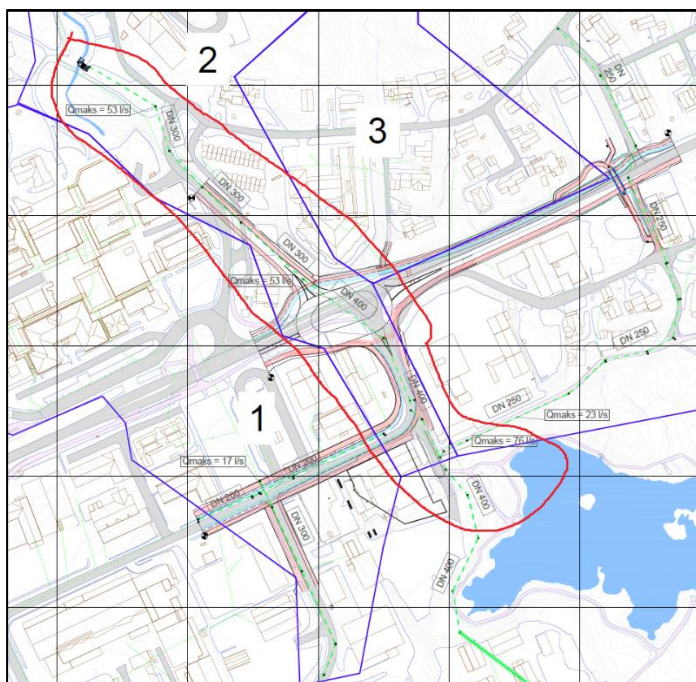
- Avløpsleidning frå bekkeinntak Lonelva, og vidare forbi helsehuset.
- Avløpsleidning frå Stallane og vidare fram til helsehuset.
- Avløpsleidning/borehol frå Helsehuset og ned til Kvassneset
- Avløpsleidning vestover frå helsehuset i Kvassnesvegen, og ned Kvassnesvegen sør.



Figur 5. Utsnitt av teikning GH-112.

### Avløpsledning frå bekkeinntak Lonelva, og vidare forbi helsehuset

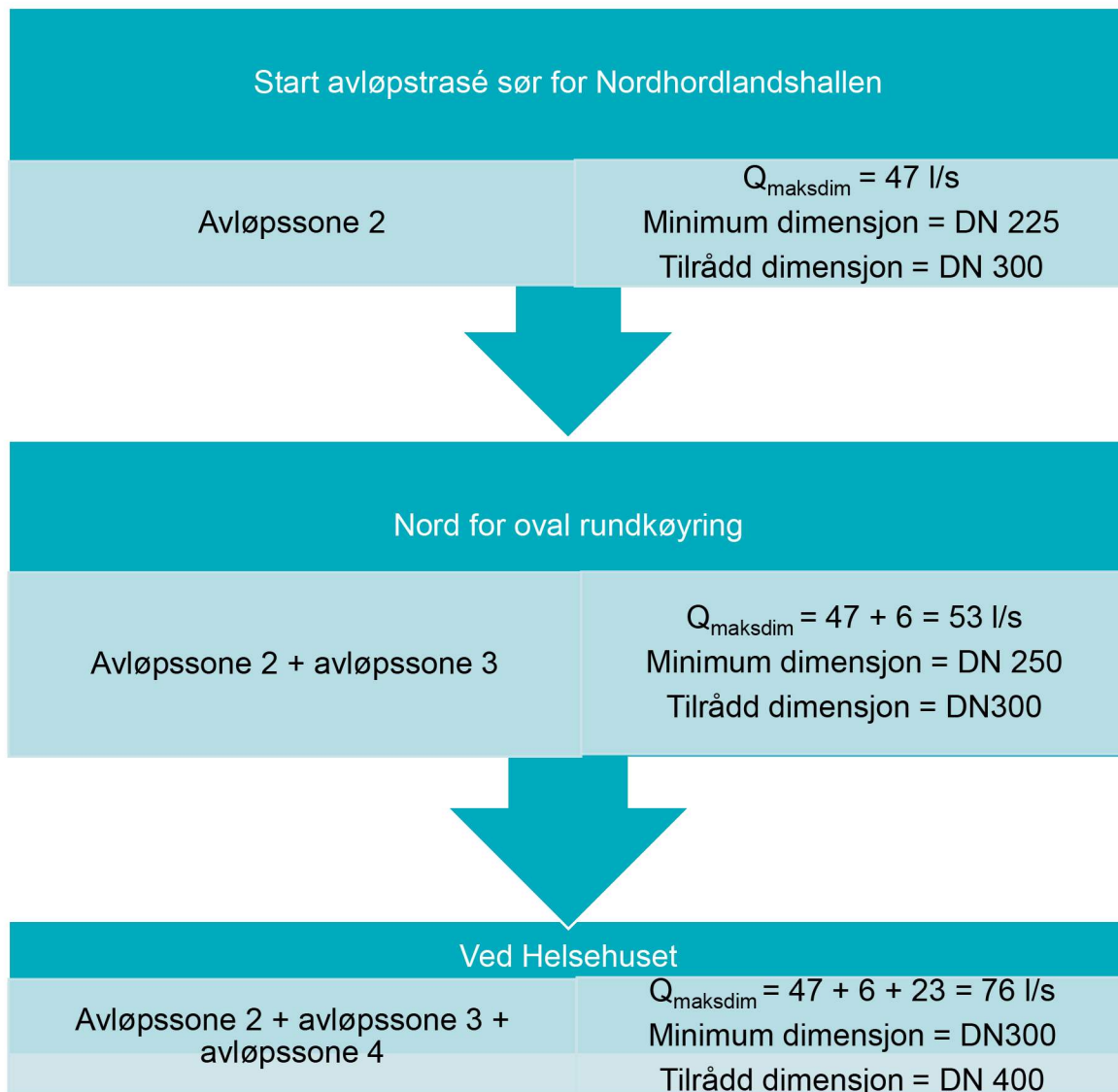
Leidningstraséen er markert på utsnittet av teikning GH-112 nedanfor. Dette er avløpsleidingen som vil få tilført mest avløpsvatn av leidningane som skal leggast i dette prosjektet. Dei 2000 planlagde bustadene ved Lona vil i hovudsak føre avløpsvatn inn på denne leidningen.



Figur 6. Utsnitt av GH -112.

Avløpsmengdene frå eksisterande bustader som skal føre avløpsvatn til denne leidningen vil vere beskjedne, samanlikna med det som vil komme frå planlagt utbygging. Flytskjemaet under viser kvar leidningen vil få tilført avløp.





Figur 7. Flytskjema hovudavløpsledning frå Nordhordlandshallen og vidare forbi helsehuset.

Minimum leiðningsdimensjon i flytskjemaet ovanfor, er valt ut frå eit leiðningsfall på 10 promille. Det vil ikkje vere reservekapasitet om ein legg leiðningar med minimumdimensjon. Tilrådd leiðningsdimensjon vil gi ein ekstrapasitet på 30 – 40 l/s.

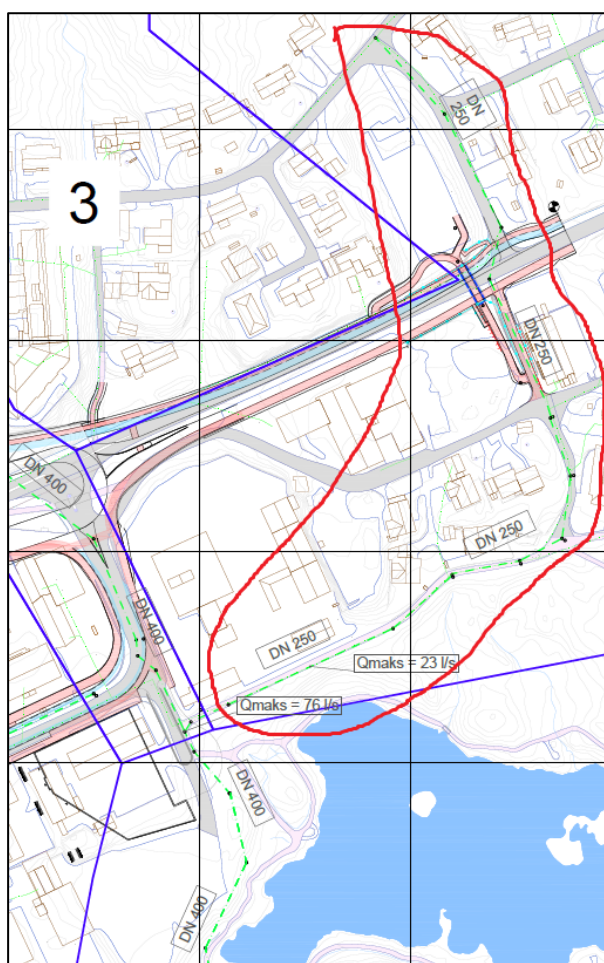
Frå oval rundkøyning kan ein legge duktile støypejernsrør med tilstrekkeleg dimensjon til at ein kan trekke inn eit PE-rør med om lag 300 mm indre diameter. Eit duktilt støypejernsrør DN 500 vil vere tilstrekkeleg stort til å kunne trekke inn ein PE-leiðning med indre diameter om lag 300 mm, t.d. ø355 SDR 17, kapasiteten vil framleis vere større enn  $Q_{maksdim}$ .

### Avløpsledning frå Stallane, og vidare fram til helsehuset

Leidningstraséen frå Stallane og vidare fram til helsehuset er markert på utsnittet under. Maksimal avløpsmengde frå området er i dag vurdert til om lag 7 l/s. Avløpsvatnet frå den delen av avløpssona til leidningen som ligg nord for E39, var med i målingane av avløpsmengd i kum SID 667. Der vart maksimal avløpsmengde målt til 14 l/s. Ca. 20 % utbyggingsområdet rundt Lonena, og 10 % av sentrumsområdet vil føre avløp til leidningen.

$Q_{maksdim}$  er estimert til 23 l/s. Det er meir enn 10 ‰ fall langs heile traséen. Ein leidning med indre diameter 250 mm lagt med 10 ‰ fall, vil ha ein kapasitet på om lag 65 l/s. Dette gir god reservekapasitet for dette området.

Tilrådd leidningsdimensjon: DN 250.



Figur 7. Avløpsledning frå Stallane mot helsehuset er ringa inn med raud strek. Utsnitt frå teikning GH-112.

## Avløpsledning vestover frå helsehuset i Kvassnesvegen, vidare ned Kvassnesvegen Sør

Denne leidningen vil etter utbygginga få tilført avløpsvatn frå avløpssone 4. Avløpet frå denne sona inngår i avløpsmengda som vart målt i kum 667.

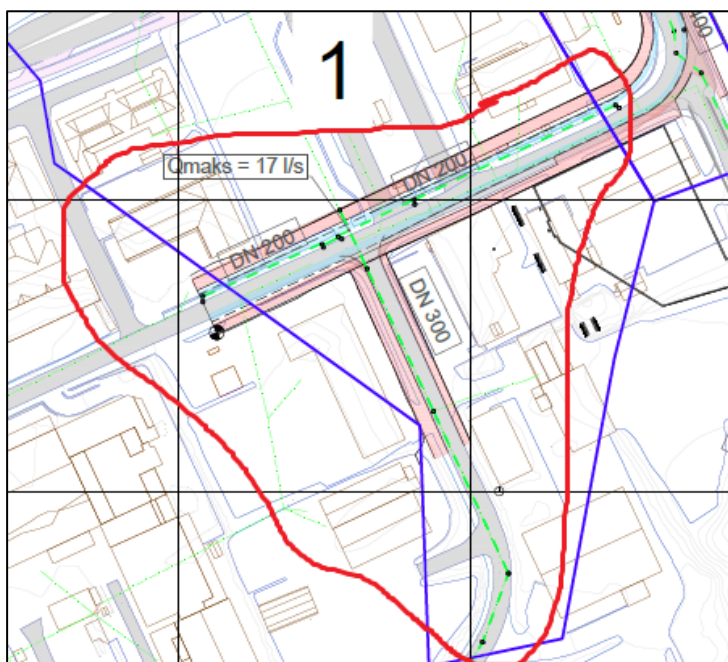
$Q_{maksdim}$  frå avløpssone 1 er estimert til 17 l/s.

Ein avløpsledning med indre diameter 200 mm, lagt med 10 ‰ fall vil ha ein kapasitet på om lag 35 l/s. Om DN 200 blir valt vil det vere god kapasitet i leidningen.

Tilrådd leiingsdimensjon frå helsehuset og austover fram til krysset mellom Isdalsstø Auto og Kiwi: DN 200

Tilrådd leiingsdimensjon frå krysset mellom Isdalsstø Auto og Kiwi, og vidare sørover Kvassnesvegen Sør: DN 300.

DN 300 ned Kvassnesvegen Sør vil ha ein viss overkapasitet, men grunna usikkerheit om antalet framtidige bustader, rår ein til å legge leiing med god kapasitet. Leiing vil truleg måtte leggast med lite fall, 5 ‰, då vil leiing få ein kapasitet på om lag 70 l/s.



Figur 8. Avløpsledning vestover frå helsehuset og vidare ned Kvassnesvegen sør er ringa inn med raud strek. Utsnitt frå teikning GH-112.

01	2017-10-12	Til oppdragsgiver	MaRei	TSe	TSe
<b>Versjon</b>	<b>Dato</b>	<b>Beskrivelse</b>	<b>Utarbeidet</b>	<b>Fagkontrollert</b>	<b>Godkjent</b>

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandlar. Opphavsretten tilhører Norconsult. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annan måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

Vedlegg:

Tabell I. Kapasitet for utvalgte leidningsdimensjoner, og ulikt leidningsfall, for ruheit 1 mm.

Indre diameter [mm]	Kapasitet, ved fall = 5 ‰ [l/s]	Kapasitet, ved fall = 10 ‰ [l/s]	Kapasitet, ved fall = 15 ‰ [l/s]
200	25	35	43
250	45	65	75
300	70	105	130
350	110	150	195
400	150	220	275

Teikningar:

- GH – 111
- GH – 112